

科学が
わかる

世界が
かわる

October 2012

20

Me+Sci
ミ ー サ イ ニ ュ ー ス

2012.10-12

日本科学未来館

イベントスケジュール

 Miraikan

こんにちは、
バイオテクノロジーの
世界！

こんにちは、バイオテクノロジーの世界！

バイオテクノロジーの “Hello, world!”

“Hello, world!”とは、コンピューター言語の入門者が最初に試す初歩的なプログラムのこと。画面に“Hello, world!”と表示するプログラムから、入門者は多くの基本を学ぶ。翻って、バイオテクノロジーの話。私たち人間を含むすべての生物にもプログラムがある。身体をつくるタンパク質をコードし、生命を維持するのもこのプログラムによる現象だ。現代は、人間がこのプログラムにアクセスし細胞をつくり替えることもできるよ

うになってきた。

今号のMe+Sciでは、身近なものを材料にこのプログラムへのアクセスを試みる。この実験は生物のプログラムに挑む入門者にとって、最初の大きな発見になるかもしれない。バイオテクノロジーの“Hello, world!”に、元コンピューター・プログラマーの日本科学未来館科学コミュニケーターと挑もう。



科学コミュニケーターのつぶやき
ヒトの細胞核1つに含まれるDNAの情報量は約750MB(メガバイト)でCD-ROM1枚分に相当。日々持ち歩く音楽プレーヤーにも余裕で保存できる容量だが、直径約0.01mmの小さな細胞核に収納するとなると決して簡単なことではない。DNAはコンピューター・チップの3兆倍も高い密度で格納されているのだ。



口腔上皮細胞(頬の細胞)。濃い赤色に染まっているのが核

STEP 1 基本編

プログラミングの基本は、そのプログラムの構造を知ることから始まる。バイオテクノロジーもしかり。

自分の細胞を観察しよう

自分の細胞を観察するために特殊な道具は必要ない。細胞を染色するための「酢酸カーミン溶液」や顕微鏡は理科教材として店頭やインターネットで購入できる。

【必要なもの】綿棒(1本)、スライドガラス(1枚)、酢酸カーミン溶液(1滴)、キッチンタオル(1枚)、顕微鏡(1台)※倍率80倍以上

- ① 頬の内側を綿棒でこすり、先端をスライドガラスに何度か押しつける
- ② ①で綿棒を押しつけた部分に酢酸カーミン溶液を1滴たらし、スライドガラスを傾け全体に広げる
- ③ 5分ほど経過したらスライドガラスの側面を軽く叩き、余分な酢酸カーミン溶液をキッチンタオルの上に落とす
- ④ ③のスライドガラスを顕微鏡で観察する

DNAがいかにコンパクトに細胞核内に収納されているかを、観察して感じよう。

インターネットでヒトのDNAを探ろう

「ヒトゲノム」は、人間のDNAに含まれる遺伝情報すべてを網羅する。私たちの23組の染色体には、どんな情報が含まれているのだろうか？ここでは、わかりやすく図にまとめた「ヒトゲノムマップ」を紹介。ヒトのDNAにどのようなプログラムが存在しているのか、このマップから探ってみよう。

ヒトゲノムマップ ©京都大学大学院 生命科学研究所 生命化学研究室

<http://www.lif.kyoto-u.ac.jp/genomemap/>

瞳の色を決める遺伝子プログラムは15番染色体にある([EYCL1&3] 遺伝子)。また、お酒の強さを決めるプログラムは12番染色体にある([ALDH2] 遺伝子)。自分の体質とかかわりのある遺伝子を見つけることはできるだろうか？気軽にアクセスしてみよう。



科学コミュニケーターのつぶやき
近年、コンピューターの世界ではプログラムの仕組みを全て公開し、誰でも利用や改良ができるようにした「オープンソース」化の動きが広がっている。ヒトのDNAプログラムも、オープンソース化されている。解析されるごとにデータベースは更新され、誰もが利用できる。

STEP 2 実践編

プログラムの構造がわかると自分でも操作したくなるのがプログラマー。バイオテクノロジーの分野にも果敢にトライ！

多肉植物をリプログラミングしよう

多細胞生物の細胞は受精卵からの分裂過程でそれぞれの細胞が役割をもっていく。その結果、ある細胞は皮膚に、ある細胞は肝臓に、といった具合に体がつくられる。これは皮膚細胞が皮膚に関するプログラムのみ実行可能で、他は読み取れない状態となるため。この状態をリセットしてすべてのプログラムを読み取れるようにするのが「リプログラミング」だ。ここでは簡単にリプログラミングの起きる多肉植物の実験を紹介する。

【必要なもの】オボロヅキ(1株)、キッチンタオル(1枚)

オボロヅキの葉を数枚取り、キッチンタオルの上に置く。カーテン越しに陽の光が当たる場所に置き、1週間ごとにキッチンタオルに水をかけ湿らせると、2～3週間でちぎった葉から、小さな芽と根が出る。

多肉植物は葉が茎から取られると、葉から植物ホルモンや養分が切り口に供給され、切り口周囲の細胞がリプログラミングされるものが多い。葉の細胞がリプログラミングされると、そこから根や芽が生じる。この現象のメカニズムはまだ謎も多いが「WIND1」というタンパク質のオン/オフが関係することがわかってきている※。

(※)「植物細胞の脱分化を促進するスイッチ因子を発見—組織培養の高効率化で、植物の増産や有用物質生産などの応用に期待—」(2011年発表)
<http://www.riken.go.jp/r-world/info/release/press/2011/110311/index.html>



科学コミュニケーターのつぶやき
簡単な方法で、通常は動作しないプログラムにジャンプさせてみよう。まさに生物にプログラムが存在することを実感できる実験だ。



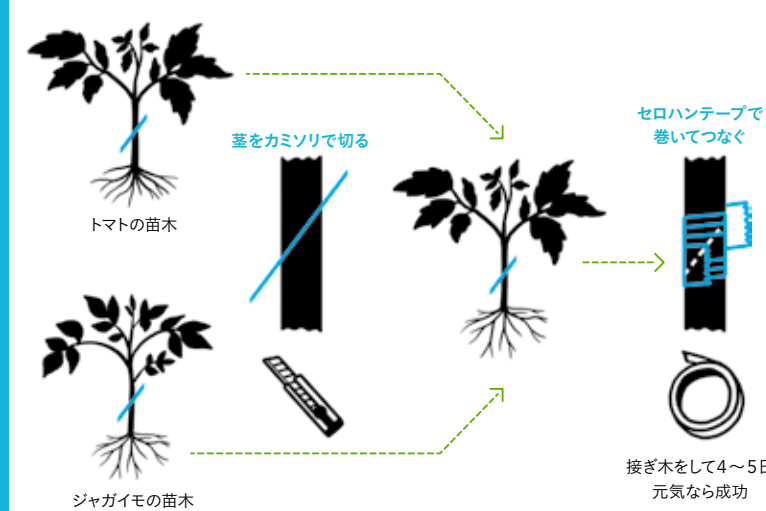
完成予想図

ふたつの植物をマージ(合体)しよう

「ジャガトマ」はジャガイモとトマト、「トマピーナ」はトマトとピーマンとナス、「ハクコン」はハクサイとダイコンを、合体させた新しい植物の名である。このような合成植物は「接ぎ木」という手法でつくられる。左の図でジャガトマのつくり方を紹介する。

【必要なもの】トマトの苗木(1鉢)、ジャガイモの苗木(1鉢)、カッター(1個)、セロハンテープ(1個)

トマトとジャガイモは、異なる植物であるが同じナス科。近縁種同士ならば別々の植物の茎を切り、自分の手で合体させて一本の木をつくることのできるのだ。これはプログラムがリセットされた細胞が、二つの木をつなぐ役割として働くため。このように「接ぎ木」で複数の植物の葉や根をブロックのように組み合わせ、新しい植物をデザインすることができる。



科学コミュニケーターのつぶやき
システム開発では、複数のプログラマーが小さなプログラムを別々に作り最後に合成して一つの大きなプログラムにする場合がある。接ぎ木もそれに似ている。

STEP 3 先端研究編

現在、バイオテクノロジーの世界では細胞のプログラムへアクセスする技術は飛躍的に伸びている。次のページからは、この分野で最も注目を集める先端研究をみてみよう。ノーベル賞級の研究だが、“Hello, world!”に成功したあなたなら、いずれこの研究に参加できる可能性は大きい。

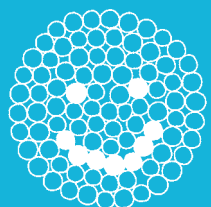
【ご注意】当記事内で紹介する実験は 各自の責任と判断のもとにおこなってください。

こんにちは、バイオテクノロジーの世界！

写真＝山中慎太郎

シンポジウム レポート

未来を切り開いた 前人未踏の Hello, world！



2006年に発表され、再生医療の開発にブレイクスルーをもたらしたiPS細胞(人工多能性幹細胞)。日本初の成果に、ノーベル賞受賞の期待を寄せる人も多いだろう。日本のバイオテクノロジーは今、世界の先端を走っている。日本科学未来館では2012年6月17日(日)に「iPS細胞と私たちの未来」と題したシンポジウムを開催した。登壇者は、iPS細胞の開発に関わった京都大学の山中伸弥教授と、クローン羊を誕生させたエディンバラ大学のイアン・ウィルマット氏。両者に共通するのは、細胞に定められた運命を変えたこと。前人未踏の領域において手探りで実行され、成功が確認された最初のプログラム……両氏の実行した“Hello, world！”とは何だったのか。そして、このような偉業を成し遂げた先にあるものとは？

細胞のもつプログラムへの挑戦

あらゆる生命は、一つの細胞から始まる。ほ乳類の場合もしかり。一つの細胞が分裂し、心臓、神経、骨をつくる細胞などの役割を担っていく(分化)。一度分化した細胞は他の細胞に変化することは通常ない。ところが、英国のイアン・ウィルマット氏による、大人の羊の乳腺細胞から生まれたクローン羊「ドリー」の誕生によって、この常識は1996年にくつがえされることとなる。

「発展途上国の役に立ちたいという思いから、私は農学部に進みました」とウィルマット氏は自身の経歴を語った。家畜生殖のバイオニアであるティム・ローソン教授と出会い、凍結された受精卵から、子牛を生み出すことに成功する(1973年)。世界初の偉業である。

「その後に行った研究の一つが、羊にヒトの病気の治療に役立つ遺伝子を入れ込む研究でした」。遺伝子操作され生まれた羊「トレイシー」は、乳(ミルク)に嚢胞性線維症や肺気腫といったヒトの病気を治療するための薬となるタンパク質が含まれていた。トレイシーのように病気の役に立つ羊を大量につくりだしたい。ウィルマット氏の野望は意外なところでその道が開かれる。「ダブリンのバーで私は幸運をつかみました。デンマーク人の科学者と知り合い、彼が家畜のクローンの方法を教えてくれたのです」。その方法をヒントに、ウィルマット氏はクローンで羊を殖やすことを試みた。そして世界初のクローン羊「ドリー」が誕生する(1996年)。

ドリーは世界中の研究者を驚かせた。ウィルマット氏は、大人の羊の乳腺細胞の細胞核を、核をとりのぞいた別の羊の受精卵に移植し、ドリーを生み出した。つまりこの技術では、遺伝情報は大人の羊に由来する。通常なら、乳腺細胞から新しい個体は生まれない。しかし、卵細胞の中に含まれる何らかの物質がプログラムを変える鍵となった。不可能といわれていた細胞をリプログ

ラムする、“細胞の運命を変える”ことを、初めて大人の個体から実現したのだ。ウィルマット氏は今も、最も関心のある細胞は「卵細胞」であると話す。ドリーを生み出した彼が確立した“Hello, world！”は不思議な働きをもつ卵細胞の環境の上で、体細胞のプログラムを実行させることだろう。

その後、ドリーに刺激を受けた研究者たちが、ウィルマット氏がとった方法以外のリプログラム法があるかを、真剣に考え始めた。そしてその壁を次に打ち破ったのが、ほかでもないiPS細胞である。

イアン・ウィルマット氏が誕生させた動物



フロスティー

1973年に誕生。冷凍状態から戻した受精卵から生まれた子牛。ウィルマット氏の最初の大きな業績。



トレイシー

1990年に誕生。羊の受精卵にヒトの遺伝子を組み込んだ。遺伝子操作されたトレイシーのミルクには、ヒトの免疫に関わるタンパク質が入っている。



ドリー

1996年に誕生した世界初のクローン羊。それまでは、カエルではクローンの例があるが、ほ乳類では細胞の初期化は不可能というのが生物学の常識だった。

iPS細胞をインストールする未来

「ドリーの研究が学術論文誌Natureで発表されたとき、ものすごく感動したことを覚えています」と山中伸弥氏は開口一番に語った。「しかしクローン研究は、とても難しい技術の上に成り立っています。そこで誰でも成功できる方法で、細胞の運命を変えることができないかと考えました」。

山中氏が2007年に発表したヒトiPS細胞は、身体をつくるあらゆる種類の細胞になることができる。しかもその細胞は、受精卵を使わず、成人のヒトの皮膚の細胞に4種類の遺伝子を導入してつくるといったものだった。山中氏が確立したiPS細胞研究における“Hello, world！”は、この「山中ファクター」と呼ばれる4種類の遺伝子を皮膚細胞のプログラムに送り込むことだった。ノーベル賞候補となりうる画期的な研究成果である。

iPS細胞の特徴について山中氏は語った。一つは「ほぼ無限に増殖できること」。これによって、例えば患者さんの細胞からiPS細胞を作成し、病気の原因を探るなど、作成したiPS細胞からさまざまな応用を行うことが可能になる。そしてもう一つは「すべて

の細胞に分化できる」こと。ヒトの身体は約200種類の細胞でできているが、理論的にはiPS細胞からすべての細胞をつくることができる。現在、さまざまな分野の研究者が研究を進めており、すでにiPS細胞から筋肉、心臓、神経、肝臓などの細胞がつくられている。

「皮膚だった細胞が、リプログラムされ、心臓の細胞になり、拍動しているのを見ると不思議な気持ちになる」と山中氏は語った。登場からわずか5年、現在国内ではiPS細胞から作った網膜シートを使っての臨床研究が行われようとしている。iPS細胞の作成には熟練した技術がいらないため異分野の研究者も研究に参画しやすく、iPS細胞を使った研究を異例のスピードで推し進める一つの要因となっている。

山中氏は、iPS細胞が貢献できるのは再生医療であると語り、「iPS細胞ストック」構想について述べた。iPS細胞ストックとは、献血と同じように、健康な人から皮膚や血液の細胞を提供してもらい、iPS細胞や、iPS細胞から他の細胞に分化させたものをストックしておくというもの。これにより、iPS細胞をつくり各細胞に分化させる時間とコストが大幅に削減される。「細胞をすぐに移植すれば回復するのに、それを待っている間に病状が悪化する患者さんがいる」。だからこそiPS細胞のストックが必要なのである。

「私の父はケガの輸血が原因で、私が医者になってまもなく亡くなりました。それから私は臨床医をやめ研究者になりましたので、父は私が医者にならずに怒っているかもしれません。しかしiPS細胞に出会い、iPS細胞で病気に苦しむ人を助けることが私の夢になりました。夢を叶えていつか父にほめてもらいたいと思います」。最後に山中氏は研究への思いを語り、講演を終えた。



山中伸弥

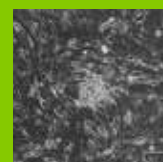
京都大学iPS細胞研究所(CiRA)所長。1962年大阪府生まれ。2006年、iPS細胞を樹立する技術を開発し世界的な注目を集めた。世界標準となるiPS細胞の樹立方法や評価方法を開発し、疾患特異的iPS細胞による病態解明や創薬などの医学研究、および細胞移植による再生医療の実現につなげることを目指す。2010年より現職。

1カ月で誕生するiPS細胞



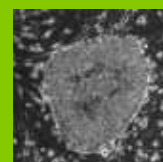
【0日目】

ヒトの皮膚の細胞。ここに「山中ファクター」と呼ばれる4種類の遺伝子を送り込む。※現在、送り込む遺伝子の数、種類、方法には、いくつかのバリエーションがあることがわかっている。



【15日目】

一部の細胞がiPS細胞に変化し、増殖していく。



【30日目】

iPS細胞の集団。

「基本的な知識さえあれば、技術的には誰でもiPS細胞をつくるができます」と山中氏はさまざまな講演やインタビューで発言している。iPS細胞は、高校の生物部だってつくれるものだそうだ。

もしあなたがDNAというプログラム言語に挑みたいのなら……。その時はiPS細胞という“Hello, world！”が、すでにあなたのすぐ手元にある。



『12の星のものがたり』

tupera tupera (ヴィレッジブックス)

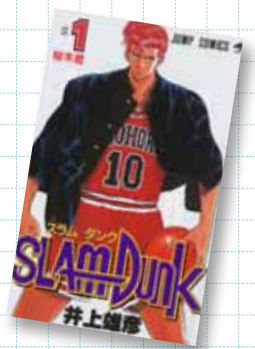
質感、色合いも多様な紙を切り貼りしてつくられた12の星は今にも動き出しそうな迫力。じつはtupera tuperaさんは12月にオープンする新展示のために一緒にお仕事をしている。自らの感覚を信じ、メッセージをシンプルに伝えようとする作家の姿勢が、感じられる作品です。



『ご冗談でしょう、ファインマンさん』

リチャード・ファインマン (岩波現代文庫)

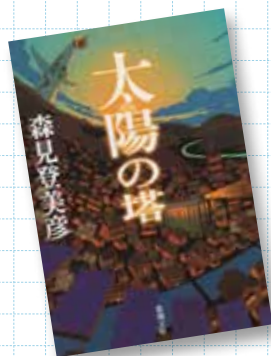
自宅ガレージからイノベーションがはじまることを今回のMet+Sciでは紹介したが、「自宅で科学」のルーツをたどっていくと、ファインマン先生に行きつくのではないだろうか。ラジオの修理、回路、たくさんのいたづら。ファインマンは科学好き子どもたちにそのたしなみを教えてきた。有名な本書は、今まさに世界を牽引するアメリカの企業家たちも子どもの頃にきっと読んでいたはず。



『SLAM DUNK』

井上 雄彦 (ジャンプ・コミックス)

iPS細胞研究の突破口となった4因子への絞り込み。候補因子を一つ一つつぶしていくというその方法、実は「SLAM DUNK」の安西先生の言葉「あきらめたらそこで試合終了」と通じるものがあるのではないだろうか。数多くのヒーローが生まれたこの本を読んで、研究者も同じであることを感じてほしい。



『太陽の塔』

森見登美彦 (新潮文庫)

「もし精神が位置エネルギーをもつとしたら、落下するときにはエネルギーを放出するはずだ。太陽電池内蔵の招き猫をプレゼントしたせいか彼女にふられ、恋愛至上主義打倒へと傾く理系男子の妄想が爆発する。彼女にまつわる些細な事件も記録し、研究論文にしようとする主人公。ほのかに漂う理系根性、ヒーローに推薦です！」



日本科学未来館のブックカフェ

オリジナルメニューが人気の5階のカフェ。ここでは未来館スタッフが選んだおすすめ科学本をお茶と一緒に楽しめます。10月からは、「ヒーロー」をテーマにした本が並んでいます。どうぞお立ち寄りください。

カフェに置きたい科学の本

ヒーローになることができる!?! ための5冊

「あなたにとって、ヒーローは誰?」こんな唐突な質問に、笑顔で答えてくれた頼もしい同僚からは、「サッカーの三浦知良選手!」「村上春樹の小説の主人公の“僕”!」「ブラックジャック!」と色々すぎる答えが……。強さと光る汗はヒーローの条件!?! いやいや、強靱な肉体がなくともヒーローにはなれるようだ。

一方、科学の世界ではどうなのだろうか。科学の世界は、ちょっと影のあるヒーローが多いのかもしれない。発見が時代の先を行き過ぎ、数十年経た後に成果が認められることもこの世界では少なくない。しかし、自らが出した仮説や結果と向き合い、検証を続ける彼らが放つ魅力こそが、科学を輝かせている。

今回私は、もしかしたら出会えるかもしれない日常のヒーローを選んでみた。ヒーローという言葉のイメージから、伝説的に描かれ、普段は出会えない人のように子どもの頃は思っていた。改めて見直してみると、誰かのために活躍する人、ある目標のために闘い、正義を貫こうとする人たちは、現実世界にたくさんいる。案外ヒーローは身近な存在なのかもしれない。あなたの近くにも、あなたにとってのヒーローはきっといるはず!



高橋里英子 (たかはし・リエコ)

常設展、イベント企画、企画展制作に携わる。一人ひとりが「未来」を描ける場所として未来館があるためには、何をしたらよいのか、何ができるのかを、お客様の反応を想像しながらあれこれ企んでいる。

『科学者の熱い心—その知られざる素顔』

「当時もっとも馬鹿げていたアイデアを全部つなげたら正しい理論になった」とは現在の素粒子理論の標準を導きだしたグラショウの言葉。大人になった今も大陸をさすっていたり、学生時代は女の子を追いかけていたり、破天荒なノーベル賞受賞者を含むヒーローたち。23名の科学者への英国BBCラジオインタビュー集。

トピック

「世界市民会議 World Wide Views
～生物多様性を考える」開催!

日本科学未来館は9月15日、「世界市民会議 World Wide Views」の日本大会を実施した。

「World Wide Views」とは、デンマーク技術委員会の呼びかけで2009年に始まった試みで、地球規模課題を解決するための国際交渉の場に、世界市民の声を届けることを目的としている。2回目となる今回は「生物多様性」について、世界25カ国、34カ所で各100人の市民が集い、いっせいに議論した。

参加者はあらかじめ送付された世界共通のテキストを読み、その情報をもとに4つのテーマに対して、6〜7人のグループにわかれてディスカッションを行う。ワークショップなどの経験をもつファシリテーターや、未来館の科学コミュニケーター進行のもと、参加者は活発に意見を交換し、最終的な自分の意見を、投票という形で表明した。朝10時からスタートし、昼食など休憩をはさみつつ、夕方6時15分に終了。一日がかりの会議となった。参加者の一人板倉正浩さん(25歳・会社員)は、「立場の異なる人たちと、有意義な意見交換ができた。自分たちの意見がこれから世の中にどう反映されていくのか見守りたい」と、今回の市民会議に参加しての感想を語った。各国で話し合われた結果は、10月にインドで開催される生物多様性条約第11回締約国会議(COP11)の場で提示される。

これまでに、市民の声を政策決定に反映させる取り組みは、規模の異なるさまざまなコミュニティで試みられてきた。日本の国内問題においても、このような市民参加の機会は着実に増えてきている。未来の国づくりの議論に自ら直接かかわるという、新しい市民の役割をあなたはどのように考えるだろうか?

1. 参加者100人が一堂に会し、全世界に先駆けて日本で市民会議がスタート
2. 市民会議の2週間前に参加者に配布された情報提供資料
3. テーマについて話し合う前に、5分程度の情報提供ビデオを視聴
4. 参加者の議論をサポートし、意見を引き出すファシリテーター
5. グループ内の意見は模造紙やポストイットに書き込み、さらに議論を深める
6. 参加者が書き込んだ投票用紙は回収され、その場で集計。すぐに事務局へ送信
7. 市民会議を行っているインド会場とインターネット中継するというコマも

World Wide Views で
世界中の市民が議論した4つのテーマ

1. 生物多様性とは
[生物多様性とは何か、誰のため、何のために守るのか]
2. 陸の生物多様性
[保全の方法、食料需要との両立などについて]
3. 海の生物多様性
[漁業と海洋資源の乱獲、サンゴ礁の保全などについて]
4. 負担と利益の分配
[途上国と先進国、保全の資金と利益の配分をどうするか]

●投票の結果は、WEBで公開中!
<http://www.miraikan.jst.go.jp/sp/wwwv2012/>

「世界市民会議 World Wide Views
～生物多様性を考える」Facebook ページ

FacebookではWorld Wide Viewsの最新情報と、生物多様性問題に関する意見を募集している。お寄せいただいたコメントは、日本科学未来館の展示フロアでの実演(サイエンス・ミニトーク)やサイエンティスト・トーク(下囲み参照)でご紹介する予定。皆様からの幅広い意見を募集中!

<http://www.facebook.com/wwwviewsjapan2012>
(開設は10月末まで)

関連イベント サイエンティスト・トーク

「結果報告! 生物多様性 COP11 で
暮らしの何が変わる?」

10月にインドで開かれるCOP11を機に、生物多様性の保全について、私たちの暮らしの中でどう考え、どう動くべきか、一緒に考えませんか?

日時: 2012年10月27日[土] 時間: 15:00-16:00

場所: 日本科学未来館3階 実験工房

2012.10-12

実験・体験・
ワークショップ講演会・
セミナーその他の
イベント

8/1 [水] - 2/25 [月]

メディアラボ第11期展示

「フカシギの数え方 The Art of 10^64
-Understanding Vastness-」

10:00 - 17:00 | 3階メディアラボ

高速アルゴリズムが世界を変える？ 私たちの身近にもあふれる超宇宙スケールの問題に果敢に挑む先端研究成果を展示しています。



10月



21 [日]

実験屋台・環境コース

10:30 - 16:30 | 3階実験工房

未来館ボランティアによる実験イベント。その場で参加できる実験を通して環境について考えます。



25 [木] - 27 [土]

デジタルコンテンツ EXPO2012

10:00 - 17:00 | 1階企画展示ゾーンほか | 一部は要事前予約

デジタルコンテンツ分野で活躍する研究者やクリエイター等が参加し、最新の情報を交換しながら、デジタルコンテンツ産業の将来像を描き出すイベント。

主催：経済産業省、一般財団法人デジタルコンテンツ協会



27 [土]

サイエンティスト・トーク

「結果報告！生物多様性
COP11で暮らしの何が変わる？」

15:00 - 16:00 | 3階実験工房

閉幕直後の生物多様性条約第11回締約国会議(COP11)に参加した国際環境政策の専門家を迎え、生物多様性をめぐるさまざまな課題を考えます。

講師：磯崎博司(上智大学)



2010年の生物多様性条約第10回締約国会議(COP11)

11月



3 [土]

でんちフェスタ

10:00 - 16:50 | 7階会議室1・2・3 | 無料

手づくり乾電池教室やエネルギー体験教室、虎の子レースに、こども電池〇×クイズなど、電池を知って身近に感じてもらうイベントが盛りだくさん！

主催：一般社団法人電池工業会



10 [土]

サイエンティスト・トーク

「福島農地を救え！
～今こそ集え科学のそちから～」(仮)

15:00 - 16:00 予定 | 3階実験工房

放射性物質とどのように闘えばよいのでしょうか。除去技術や農作物への移行を防ぐ工夫など、さまざまな選択肢と最新技術についてお話します。

講師：石井秀樹(福島大学)



17 [土]

サイエンティスト・トーク

「未来への羅針盤
—電子コンパスのみ一つ—」

15:00 - 16:00 予定 | 3階実験工房 (仮)

地球が発する微弱な磁気をセンサでとらえて、持っている人の向きを知らせる『電子コンパス』。「どんなしくみか」「どんなところで使われるのか」デモも交えて未来の生活を想像しながら、楽しく紹介します。

講師：山下昌哉(旭化成株式会社)



10 [土] - 11 [日]

サイエンスアゴラ 2012

10:00 - 17:00 | 日本科学未来館ほか | 一部要予約 | 無料

未来館を中心とする会場に、200近くものサイエンスのイベントが集まります。

主催：独立行政法人科学技術振興機構

10 [土] - 11 [日]

算数・数学とつながろう

10:00 - 17:00 | 東京都立産業技術研究センター | 無料

「自然界や建物などに現れる曲線の秘密」や「情報通信を正確に行うための工夫」に関する簡単なワークショップをしながら算数・数学の魅力を紹介します。

10 [土]

ミッションボッシブル

10:15 - 11:45 | 7階会議室2 | 定員30人 | 要予約 | 無料

宇宙飛行士にとって健康を管理することもミッションの一つ。宇宙飛行士の宇宙での生活から究極の予防医学を学びます。

10 [土] - 11 [日]

企画展「世界の終わりのものがたり」
エピソード

10:00 - 17:00 | 1階シンボルゾーン | 無料

春に日本科学未来館で開催した企画展のエスプリにもう一度触れることができます。

10 [土]

対話の場は何を生み出そうか

～世界市民会議 WWViews の取り組み～ (仮)

15:30 - 17:00 | 1階企画展示ゾーン | 無料

9月に開催された世界市民会議の報告をするともに、政策決定や地域、私たち自身に対して、対話の場がもつ可能性と課題について考えます。

10 [土]

ビックリするほどビックリ！日本の先端技術

15:30 - 17:00 | 7階インベーションホール | 定員40人 | 要予約 | 無料

日本で当たり前の科学技術も、国によっては違います。その理由を考えて地球の将来像を考えましょう。

11 [日]

みがけ！問うチカラ

～科学館を100倍楽しむ方法～

10:30 - 12:00 | 7階会議室2 | 定員18人 | 要予約

科学と出会うとき、そこにはよい「問い」や「ひらめき」があります。どこで生まれるのか、その種をさがします。

※サイエンスアゴラでは、そのほかにもさまざまなイベントを開催しています。

12月



1 [土] - 2 [日]

Maker Faire Tokyo 2012

12:00 - 17:00 (1日)、10:00 - 17:00 (2日) (予定) | 1階企画展示ゾーンほか | 有料

工学、サイエンス、アートなど異なるジャンルの作品が一挙に展示される「Make:Tokyo Meeting」が「Maker Faire」として生まれ変わります。

主催：株式会社オライリージャパン



2 [日]

実験屋台・ロボットコース

10:30 - 16:30 | 3階実験工房

ロボットの操縦、簡単なプログラム作成や動作確認、遠隔操作などが体験できるボランティアによるイベント。



12月下旬

5階「世界をさぐる」人間コーナー

新規常設展示オープン

「ぼくのこと みんなのこと きみのこと
—未来をつくりだすちから—」(仮)

お知らせ

毎月最終土曜日は「特別夜間開館」

日時：2012年9月～毎月最終土曜日

※2012年12月のみ12月22日(土)

時間：17:00 - 21:00 (最終発券20:30)

料金：常設展示入館料と同じ

※通常開館時のチケットをそのままご利用いただけます。

日本科学未来館では、毎月

最終土曜日(2012年12月は

12月22日)に、夜間開館を

行います。暗闇に浮かび上

がる夜のGeo-Cosmos鑑

賞や、ドームシアター番組

の追加上映、特別イベント

を開催します。詳しい情報

は未来館ホームページに随

時掲載。いつもの未来館と

は違う、夜のミュージアムを

お楽しみください！



□情報は2012年9月12日現在のものです。イベントの日時やタイトルが変更になる場合があります。最新のスケジュールや詳細は未来館ホームページのイベント情報をご覧ください。

□とくに記述のないイベントは入館料のみで参加できます。

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

実験教室「サイボーグ」

～きみの筋電でロボットが動く～

日本科学未来館3階の実験工房で開催する「実験教室」。

今回のテーマは「サイボーグ」。自分の体と機械をつなぎ、

体内に流れる電気のでロボットを操作する体験をしました。

7月15日、日本科学未来館で行われた実

験教室に友の会会員12名が参加しました。

今回のテーマは「サイボーグ」。SFの世界で

はよく聞く言葉ですが、「そもそもサイボー

グって何だろう？」というところから実験教

室はスタートしました。

サイボーグとは、簡単に言えば「人間と機

械の結合体」。人間の能力を高めたり、不足

している部分を補ったりするために、機械が

その一部分を担い、人間と一体化したもの。

それがサイボーグです。

今回のイベントの目玉は、参加者全員が

そのサイボーグになってしまうというところ。

参加した小学生たちは「いったい、どうやっ

てサイボーグになるの？」と興味津々でした。

私たち人間が体を動かすと「筋電」という

微弱な電気が筋肉に流れます。その電気を

キャッチして、ロボットを動かそうというの

が今回の狙いです。

まずは体に電極シールを貼り、「マッスル

センサーII」という特殊な機械につなぎます。

この機械には微弱な電気を検出させる機能

があって、体にグッと力を入れると、ランプ

を点灯させることができます。体内を流れる

電気を目で見えて確認できるという優れたも

です。

まずは体に電極シールを貼り、「マッスル

センサーII」という特殊な機械につなぎます。

この機械には微弱な電気を検出させる機能

があって、体にグッと力を入れると、ランプ

を点灯させることができます。体内を流れる

電気を目で見えて確認できるという優れたも

です。

ここでは4人が1つのチームとなり、ア

ーム型のロボットを操作。階段の下にある荷物

を上へ運んだり、丸い玉をつかんで動かす競

争をします。早く、正確に操作できたチーム

の勝ちです。

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

しかしこのとき、電極シールを体のどこに

貼るのが大きな問題。上腕二頭筋のよう

に動かしやすい筋肉部分に貼ることもでき

ば、首や顔、耳など、普段あまり筋肉を意

識しない個所に貼って、とても微弱な筋電を

キャッチすることも可能です。とはいえ、筋

肉がしっかり動かないと筋電は発生しないの

で、参加者たちは顔や首に力を入れ、必死

の形相で筋肉を動かしていました。

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

じつはこの競争、4人1チームというところ

が大きなカギ。物をつかむ人、離す人、

アームを曲げる人、伸ばす人と、それぞれ

役割が分かれていて、4人の息が合わな

ければ上手く操作ができません。

「よ〜い、スタート」という合図とともに、

今日出会ったばかりの参加者たちは「今、

つかんで!」「もうちょっと前に」などと声

をかけ合い、必死で筋肉を動かしていま

した。

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

友の会イベントをのぞいてみよう! vol.5

2012.11-2013.1

11月・12月

① 11/3[土] ② 11/4[日]
③ 12/23[日] ④ 12/24[月・祝]

実験教室「ロボット運動系」 ～ロボットの動くしくみ～

10:30～13:00 | 3階実験工房 | 小学4年生以上対象
定員各回12人 | 参加費無料

募集期間：①②10/6[土]～10/15[月] ③④11/20[火]～11/30[金]

人気の実験教室が会員限定開催になりました。今までなかなか参加できなかった方、教室に参加するチャンスです。この教室では、ロボットを組み立ててトライアルコースを走らせます。コースにはでこぼこ道、砂利道、トンネルなど様々な難関が待ち受けています。この難関を乗り越えていくロボットにするために、自分自身で改良を繰り返します。みなさんはコースを攻略できるロボットを作ることができますでしょうか。
監修：野村泰朗(埼玉大学教育学部准教授)
協力：レゴジャパン株式会社



① 11/10[土] ② 11/11[日]
③ 12/2[日] ④ 12/9[日]

3D映像ライブ版 「4D2U ～地球外生命編～」

16:00～16:50 | 5階 VRシアター | 小学3年生以上対象
| 定員各12人 | 参加費無料

募集期間：①②10/16[火]～10/31[水] ③④10/23[火]～11/5[月]

普段は上映のみのVRシアター 3D映像「4D2U ～spacewalk～」を科学コミュニケーターが解説します。テーマは地球外生命で、参加者全員が、まるで探査船に乗って宇宙を旅するような操作を体験できます。



Phoenix
© NASA/JPL

11/17[土]
ドームシアター特別上映会

「GOODNIGHT GOLDILOCKS ～太陽系外惑星の世界～」

17:00～17:30 | 6階 ドームシアターガイア | 年齢制限はありません | 定員112人 | 参加費無料

募集期間：10/1[月]～10/31[水]

この夏に完成した全天周デジタル映像作品を友の会会員限定で上映します。本作では、生命が存在可能な領域ハビタブル・ゾーンを切り口として系外惑星の歴史をたどりつつ、未知の惑星たちの姿をドーム空間に描き出していきます。さらに2021年に完成を目指す次世代超大型望遠鏡「TMT」など、新たな局面を迎えつつある系外惑星探査の未来を見つめます。通常のドームシアターでは見ることのできないプログラムをぜひこの機会にお楽しみください。

協力：株式会社五藤光学研究所
監修：井田 茂(東京工業大学地球惑星科学科 教授、日本惑星科学会 副会長)



©GOTO INC All Rights Reserved

11月中旬～下旬

新展示モニター募集

5階「世界をさぐる」人間コーナー 5階常設展示フロア内 | 参加費無料

12月下旬に公開される新規展示の事前モニターを、会員の皆さまから募集します。これまでにない新しい体験ができる展示です。公開前の展示を実際に体験にいただく様子や皆さんのご意見をともに、展示の完成度を高めていくことにご協力ください。

※開発中の展示を体験いただくため、未完成の部分が多少ございます。予めご了承ください。

※詳細はホームページでご確認ください。



① 11/17[土] ② 12/22[土]

実験教室 「グリーンにつくる蛍光物質」

10:30～12:30 | 3階実験工房 | 小学4年生以上対象
定員各回12人 | 参加費無料

募集期間：①10/1[月]～10/20[土]

②11/20[火]～12/7[金]

人気の実験教室が会員限定開催になりました。今までなかなか参加できなかった方、教室に参加するチャンスです。この実験教室では美しい光を放つ蛍光物質をつくる実験を通して、化学者が知恵を絞ったグリーンケミストリーという考え方に触れます。工場で大量生産されている方法とはどこが違うのでしょうか。化学と環境、未来について考えてみましょう。
監修：里川重夫(成蹊大学 理工学部 教授)
協力：ズードケミー触媒株式会社、シグマ アルドリッチ ジャパン 株式会社
※実験中はつま先やかかとが出ない靴を着用してください。サンダルなどはご遠慮ください。

① 11/18[日] ② 12/23[日]

③ 12/24[月・祝]

実験教室「DNA鑑定」 ～科学捜査で犯人を見つける～

①11:00-13:00、14:30-16:30、②③14:00-16:00
3階実験工房 | 小学4年生以上対象 | 定員各回16人
参加費無料 |

募集期間：①10/1[月]～10/15[月] ②③11/20[火]～12/5[水]

証拠やアリバイから犯人を推理し、DNA鑑定で犯人を特定する実験教室です。ダイヤモンドが盗まれた現場に残されたごくわずかなDNAと容疑者のDNAの型を照合して犯人を見つけるでしょう。ヒトのDNAがもつ情報は文字数にすると約30億文字です。数万に及ぶ同じ文字の並びの中にあるたった1文字の違い(SNP/一塩基多型)を調べられる実験を行い、DNA型を鑑定します。※事件はフィクションです。

監修：久保充明氏
(理化学研究所 ゲノム医科学研究センター)

協力：ライフテクノロジーズジャパン株式会社



DNA鑑定で犯人を見つけよう

11/24[土]

ワークショップ

「未来探検隊へようこそ! ～想像してみよう 僕たち私たちの2050年!～」

11:00～15:30 | 3階実験工房 | 小学3年生以上対象 | 定員各10人 | 参加費無料

募集期間：10/20[土]～11/5[月]

未来の世界はどうなっているのでしょうか? その答えはみなさんが知っています。未来館の展示フロアを探索しながら、あちこちに散らばっている「未来のタネ」からヒントを得て、自由に未来の生活を想像してみましょう。今回のテーマは「2050年の『食』」です。

共催：Motivation Maker



館内で見つけたものをヒントに、未来を想像してみよう

① 11/25[日] ② 12/16[日]

実験教室「サイボーグ」 ～きみの筋肉でロボットが動く～

11:00～13:00、14:30～16:30 | 3階実験工房 | 小学3年生以上対象 | 各12人 | 参加費無料

募集期間：①10/18[木]～11/2[金] ②11/20[火]～12/5[水]

私たちの身体はどのような仕組みで動いているのでしょうか? この実験教室ではみなさん自身の筋肉を動かす電気信号を調べ、その信号でロボットを動かします。体の動きに隠された秘密をさぐるとともに、人間の能力をサポートしたり、強めたりするサイボーグ技術を一緒に考えましょう。

監修：伊佐正(自然科学研究機構 生理学研究所)

協力：レゴジャパン株式会社、Scratchサークル「OtOMO」



筋肉を動かしてロボットを動かそう

1月

1月12日[土]

MEGASTAR-II cosmos 取扱説明書(つながり編)

17:00～18:15 | 6階ドームシアター | 小学生以上対象
(小学生は保護者同伴) | 定員60人 | 参加費無料

募集期間：12月7日[金]～12月25日[火]

当館が誇る世界屈指のプラネタリウム「MEGASTAR-II cosmos」。皆さんもドームシアターで番組を楽しんだことがあるかと思います。通常の番組だけでは物足りない、もっとMEGASTARが映し出す満天の星を楽しみたい、どこがすごいのか実際に知りたいという皆さんのために、通常の番組では解説していない、MEGASTAR-II cosmosの魅力や科学コミュニケーターが紹介します。見てみたい星空をリクエストしたり、星座早見盤で星座を探してみたり、持参した双眼鏡で覗いてみたい……。閉館後の静かなドームシアターでMEGASTAR-II cosmosをいつもとは違った視点で見ながら、宇宙のつながりを満喫してみませんか。

Miraikan×Honda UNI-CUB 実証実験&体験会

自由自在な動きとコンパクトなサイズを両立した新しい乗り物「UNI-CUB(ユニカブ)」の試乗し、これからの社会と一人用の乗り物について、開発者とともに考えます。詳細はホームページでご確認ください。



UNI-CUBに乗れるのは未来館だけ!

解剖と培養

～昆虫から見てくる生命のしくみ(仮)

開発担当者より

生き物は、どうして生きているのでしょうか。生き物のからだの中をのぞいてみたら、その仕組みがわかるのでしょうか。新規実験教室では昆虫のからだを詳しく調べ、一部の組織を取り出して培養します。1週間後、培養した組織にはどんな変化があるでしょうか。時間もかかり、集力力も必要な実験ですが、きっと皆さんがこれまで体験したことのない、インパクトのある実験教室になると思います。10月からモニター会を実施予定です。お楽しみに!



培養の一風景。開発スタッフも真剣!



日本科学未来館
科学コミュニケーター
水野 壮

□情報は9月12日現在のものです。最新情報は、会員向けイベントページをご覧ください。

イベントの応募方法

ホームページにて、会員向けイベントの参加者を募集しています。

1 | 各イベントの応募フォームにご入力の上、お申し込みください。

2 | 募集締切後、ご応募が定員を上回る場合は抽選します。

3 | 応募者全ての方へ抽選結果をEメールでお知らせします。

※会員制度のリニューアルに伴い、一般会員(年間パスポート)の皆様は、2012年11月以降の会員向けイベントにはご応募できません。

友の会は 2012 年 11 月にリニューアルします

これまで友の会では、常設展示の無料入場のほかに、会員向けのイベントや実験教室を開催してきましたが、特に実験イベントへの参加倍率が高くなるなど、会員の皆様のニーズに十分お応えできていないことが課題でした。そこで、会員の皆様のご要望に、より一層応えていくため、実験教室をはじめと

する会員向けイベントの充実を図るとともに、未来館のご利用目的に合わせた会員プランを選択いただけるよう、新会員制度としてリニューアルすることにいたしました。今後も、会員の皆様のご意見、ご要望を反映し、ますます充実した会員制度に育ててまいります。どうぞよろしくお願いいたします。

※リニューアル時に有効期間がある方は、新しい会員プランへ自動移行させていただきます。
(移行におきましては、会員の皆様の方で必要なお手続きや追加の年会費等はありません)

■クラブMiraikan

未来館で、より深く先端の科学技術を理解いただくためのメンバーシップ・プログラムです。年間パスポートに限定特典がプラスされ、さまざまなイベントや実験教室に参加できる機会があります。



年会費 個人：5,000円

ファミリー：10,000円(4名まで。5名以上は1名につき2,000円追加)

限定特典 ●会員向けイベントの参加
●ドームシアターガイアの事前予約
※会員向けイベントの多くは小学4年生以上の方が対象です。

■年間パスポート

入会いただいた日から1年間、何度でも常設展示に無料入場できるお得なフリーパス・プランです。



パスポート

年会費 個人1,200円 / 会員継続 1,000円

ファミリー2,400円 / 会員継続 2,000円(同居のご家族全員で)

特典 ●未来館のイベント情報や科学情報をEメールでお知らせします。
●館内レストランやショップの割引
●一般会員(年間パスポート)の皆様は、2012年11月以降のイベントはご応募できません。

■リニューアル以降のイベントについて

実験工房のプログラムに「クラブMiraikan」向けの実験プログラムを新設するなど、イベントの充実を図ることにより、会員の皆様の参加機会が大幅に増大します。
実験工房の実験教室「DNA鑑定」「サイボーグ」

「ロボット運動系」「グリーンにつくる蛍光物質」は、2012年11月開催分より「クラブMiraikan」限定になります。詳しくは、実験教室のページをご確認ください。

■「会員マイページ」のサービス開始について

会員の皆様の利便性を高めるため、「会員マイページ」サービスを検討しています。2012年11月中旬に開始する予定ですが、詳細が決まり次第、ホームページやEメールにて利用方法等をお知らせします。
※Eメールアドレスを未登録の方、アドレスを変更した方は、友の会担当までお早めにご連絡ください。

[会員マイページでできること・変わること]

1. ご登録の情報(ご住所、Eメールアドレスなど)をご自身で変更できます。
2. ご登録済の会員プランの内容や特典(会員向けイベントやドーム事前予約)の利用状況を確認できます。
3. 会員向けイベントのお申し込みやドームシアター事前予約の際、個人情報をご入力する必要がなくなります。
※2と3については<クラブMiraikan>限定です。

■友の会ホームページのメンテナンスについて

2012年11月8日(木)～15日(木)の間、メンテナンス作業のため、友の会ホームページの一部がご利用いただけません。会員の皆様にはご不便をおかけいたしますが、なにとぞご了承ください。

■上記の間ご利用いただけないサービス

●オンライン入会 継続手続 ●ドームシアターガイアの事前予約

■サービス停止期間

2012年11月8日(木)～11月15日(木) 昼頃まで



的場雄太 [まとは・ゆうた]

大学では生産科学を専攻。2008年、株式会社NTTドコモに入社。現在、研究開発センターに所属し、ドコモのネットワークを活用したサービスの企画・開発を担当。趣味は野球観戦、フットサル、生まれたばかりの娘の育児（奮闘中）



ドコモの新サービス「通話電話」のアプリケーション。いつも通りに話さだけで、言語の異なる相手と会話ができる。英・中・韓はもちろん、フランス語、スペイン語、タイ語など10カ国語の言語に対応

未来をつくる仕事

VOL.11

新サービスの研究開発

的場雄太 [株式会社NTTドコモ]

ドコモのネットワーク基盤を活用して、新しいサービスを生み出すことをミッションとする部署にいます。先進性のあるサービスをいち早く世に出すため、新しいアイデアはすぐに挑戦するのがこの部署のモットー。現在「通話電話」というサービスを1万人のモニターに体験してもらっていて、モニターの方々の意見を反映して機能を追加したり技術の精度を上げたりしながら、より多くの方に使っていただけるサービスに仕上がっています。

研究開発の部門では、世の中にあるものを生み出す難しさももちろんありますが、生み出した新しい技術やサービスを使いやすく提供することも、苦勞する部分です。もしも仕事で行き詰まったら、友達、家族、同僚など、多くの人と話すようにしています。相手に説明しているうちに、頭が整理され自分で問題点に気づくことも。だからつまづいたらすぐ人に頼るんです（笑）。

ドコモには「新しいコミュニケーション文化の世界を創造する」という企業理念があり、「通話電話」もその一つ。今まで言語が壁になってコミュニケーションでできなかった人たちが、シームレスに会話できるようになったら、その先にどんな未来が広がるのかと思うとわくわくしませんか。世の中に驚きや感動を与えるようなサービスを、これからもたくさんつくっていききたいですね。

Me+Sci 終了のお知らせ

2007年11月から発行をはじめ、日本科学未来館の展示やイベント内容を中心に、その背景にある科学や社会との関わりなどをお伝えしてきたフリーペーパー「Me+Sci（ミーサイニュース）」ですが、今号の20号を一つの区切りとして終了することになりました。今後は、Me+Sciの親しみ易さはそのままに、さらに幅広く先端科学をとりあげる新メディアを制作する予定です。どうぞご期待ください。

パートナー企業のご紹介

日本科学未来館では、産業界の皆様からご理解とご支援をいただいています。パートナー企業とは協力体制をさらに拡大し、科学技術と社会の結びつきを強化していきます。

オフィシャルパートナー

ゴールド 株式会社リコー
シルバー 旭化成株式会社、株式会社NTTドコモ、トップツアー株式会社、株式会社リソー教育、中外製薬株式会社、矢崎総業株式会社

オフィシャル サプライヤー

レゴジャパン株式会社、株式会社岡村製作所、有限会社ラド、株式会社日立ハイテクノロジーズ、シグマ アルドリッチ ジャパン合同会社、ヤマハ株式会社、ライフテクノロジーズジャパン株式会社

RICOH
imagine. change.



日本科学未来館ご利用案内

開館時間	10:00～17:00(入館は閉館30分前まで)
休館日	火曜日(ただし、祝日、春・夏・冬休み期間は開館) 年末年始(12/28～1/1)
入館料	大人600円 18歳以下200円
■クラブ Miraikan (2012年10月31日までプラス会員)	
年会費	個人 5,000円 ファミリー 10,000円 (4名様まで。5名様以上は1名様2,000円追加)
■年間パスポート	
年会費	個人 1,200円 ファミリー 2,400円(同居のご家族全員で)

※2012年11月1日より会員制度「友の会」はリニューアルします。

編集後記

今号で最終回となる「Me+Sci」。制作に快くご協力いただきました研究者をはじめとする関係者の方々、そして何よりも、この雑誌を支えてくださった読者の皆様に深く感謝いたします。私個人としては、著名な方々から直接お話をうかがえたり、一緒に制作するなかで同僚たちの新たな才能を発見したり、何よりも科学に対して自分の理解が深まり新しい知見が得られたりと、Me+Sci制作を通じて貴重な経験をさせていただきました。培われた経験は未来館の今後の広報活動に生かし、さらに皆さんに喜んでいただける情報発信に努めます。じつは現在、「Me+Sci」に替わる新メディアを思案中。新たな展開にもぜひご期待ください。(越智)

発行日	2012年10月1日
発行人	毛利衛(日本科学未来館)
企画・編集	越智響(日本科学未来館)
アートディレクション	岡本健+
デザイン	阿部太一(岡本健+)
印刷・製本	凸版印刷株式会社
発行	日本科学未来館 〒135-0064 東京都江東区青海2-3-6 電話: 03-3570-9151(代) http://www.miraikan.jst.go.jp/

Me+Sci (ミーサイニュース) は、日本科学未来館が発行するフリーペーパー。「科学がわかる 世界がかわる」のスローガンのもと、私 (Me) と科学 (Science) をつなぐニュースをお届けします。

「ミーサイニュース」に関するご意見、ご感想をお寄せください。

mn@miraikan.jst.go.jp

お寄せくださった方の中から毎月抽選で10組20名様に、日本科学未来館の招待券をお送りします(招待券ご希望の方は住所、氏名を明記してください)。

※お送りいただいた個人情報は、本件に関するご連絡以外の目的では使用いたしません。

メールマガジン「Miraikan News」

イベント情報をいち早くお届けします。

<http://www.miraikan.jst.go.jp/mail/>

